

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-238341

(43)Date of publication of application : 05.09.2000

(51)Int.Cl. B41J 2/52
B41J 5/30
B41J 29/38
G03G 15/00
G03G 15/01

(21)Application number : 11-047200

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 24.02.1999

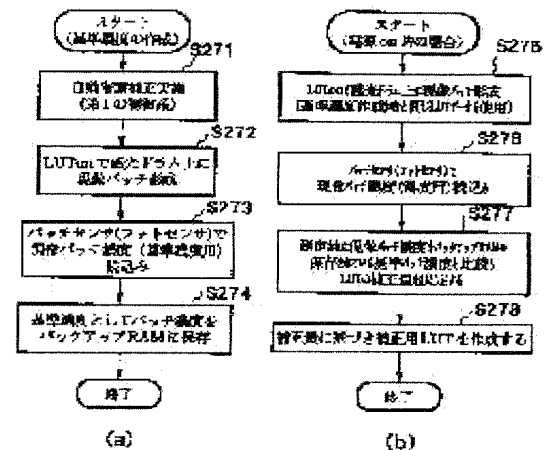
(72)Inventor : OKI MAKOTO

(54) IMAGE PROCESSOR AND CONTROL METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably keep highly accurate image density characteristics over a long period of time.

SOLUTION: By reading the image on a recording material having a predetermined image recorded thereon by an image processor, automatic gradation correction controlling the laser output to an image signal is executed so that the gradation of an image signal coincides with that of the image recorded on the recording material (S271). Immediately thereafter, a patch is formed on a photosensitive drum by the laser output controlled in a first control process and the density value thereof is stored as a reference density value (S274). Thereafter, the density value of the patch formed on the photosensitive drum is detected in predetermined timing (S277) and a correcting LUT controlling the laser output to the image signal is formed so that the detected density value coincides with the reference density value (S278).



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-238341

(P2000-238341A)

(43) 公開日 平成12年9月5日 (2000.9.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 4 1 J 2/52		B 4 1 J 3/00	A 2 C 0 6 1
5/30		5/30	E 2 C 0 8 7
29/38		29/38	Z 2 C 2 6 2
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 H 0 2 7
15/01		15/01	S 2 H 0 3 0
審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 27 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-47200

(22) 出願日 平成11年2月24日 (1999.2.24)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 大木 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外2名)

Fターム(参考) 2C061 A006 KK25 KK33

2C087 AA16 AC08 BA12

2C262 AA05 AA24 AA26 AB07 AC04

BB30 BC17 CA02 GA42

2H027 DA09 DA10 EC06 EF01

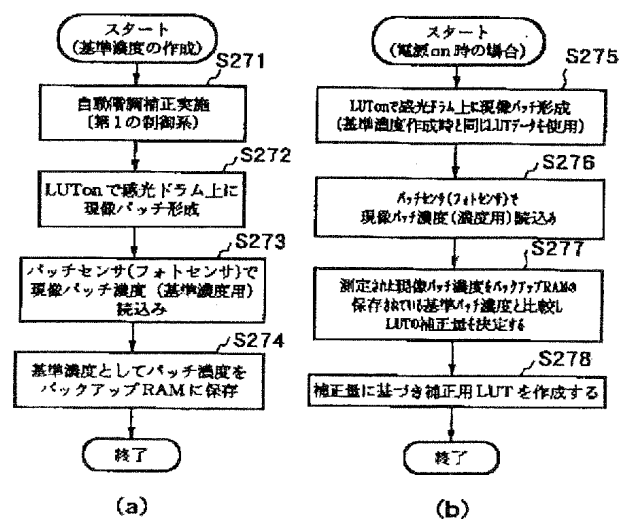
2H030 AD12

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 高精度の画像濃度特性を長期間にわたり安定して維持することができる画像処理装置及びその制御方法を提供すること。

【解決手段】 画像処理装置で所定の画像を記録した記録材上の画像を読取ることにより、画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対するレーザ出力を制御する自動階調補正を実施する (S271)。そして、その直後に、前記第1の制御工程で制御されたレーザ出力により感光ドラム上にパッチを作成しその濃度値を基準濃度値として記憶する (S274)。その後、所定のタイミングで感光ドラム上に形成されたパッチの濃度値を検知し (S277)、検知された濃度値が基準濃度値と一致するように、画像信号に対するレーザ出力を制御する補正用 LUT を作成する (S278)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成手段と、前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読み取り、前記形成手段の濃度補正特性を決定する決定手段と、前記決定手段により決定された濃度補正特性を保持する保持手段と、

前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶手段と、前記記憶手段により記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持手段に保持された濃度補正特性を調整する調整手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】前記濃度補正特性の保持と、記憶手段への記憶は前記画像処理装置の設置時に行なわれることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】原稿上の画像を読み取る原稿読み取り手段を更に有し、該原稿読み取り手段が、前記記録紙上に形成された階調パターンを読み取ることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】像担持体上の画像を読み取るセンサを更に有し、該センサは該画像に応じた近赤外光を濃度として読み取ることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】前記保持手段は LUT であって、前記調整手段は、前記濃度補正特性に応じた LUT を前記関係に応じて調整することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】前記像担持体は感光体であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】前記像担持体は中間転写体であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】前記像担持体は転写ベルトであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】前記調整手段による調整は、前記画像処理装置のメイン電源 ON 時もしくは前記画像処理装置の設置時もしくは所定時間経過ごとに実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】前記調整手段による調整は、前記画像処理装置のメイン電源 ON 後、一定時間経過後もしくは、温度もしくは湿度の環境変化に応じて実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置であって、記録材上に所定の画像信号に基づく階調パターンを形成するパターン形成手段と、前記パターン形成手段により形成された階調パターンを

読み取る読み取り手段と、

前記読み取り手段により読み取った階調パターンと前記所定の画像信号とを比較することにより、画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第 1 の制御手段と、

前記第 1 の制御手段による制御の直後に、前記第 1 の制御手段で制御された像露光出力により像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度値として記憶する記憶手段と、

前記第 1 の制御手段で制御された像露光出力によって像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知する検知手段と、

前記検知手段によって検知された濃度値が前記記憶手段で記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第 2 の制御手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 12】前記第 1 の制御手段は、画像信号と像露光出力を対応付ける第 1 のテーブルを生成する第 1 テーブル生成手段と、

該第 1 のテーブルを記憶するテーブル記憶手段と、を有し、

前記第 2 の制御手段は、

前記検知手段によって検知された濃度値が前記記憶手段で記憶された基準濃度値と一致するように画像信号を補正する補正テーブルを生成する補正テーブル生成手段と、

前記テーブル記憶手段において記憶された前記第 1 のテーブルに、前記補正テーブルを組み合わせて、第 2 のテーブルを生成する第 2 テーブル生成手段と、を有し、

該第 2 のテーブルを用いて画像形成を行うことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】前記検知手段による検知及び前記第 2 の制御手段による制御は、所定のタイミングで自動的におこなうことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 14】像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成工程と、

前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読み取り、前記形成工程の濃度補正特性を決定する決定工程と、前記決定工程により決定された濃度補正特性を保持する保持工程と、

前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶工程と、

前記記憶工程により記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持工程で保持された濃度補正特性を調整する調整工程とを有することを特徴とする画像処理装置の

制御方法。

【請求項 15】前記濃度補正特性の保持と、前記記憶工程での記憶は前記画像処理装置の設置時に行なわれることを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 16】前記記録紙上に形成された階調パターンを読取る読取工程をさらに有することを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 17】前記調整工程による調整は、前記画像処理装置のメイン電源 ON 時もしくは前記画像処理装置の設置時もしくは所定時間経過ごとに実行されることを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 18】前記調整工程による調整は、前記画像処理装置のメイン電源 ON 後、一定時間経過後もしくは、温度もしくは湿度の環境変化に応じて実行されることを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 19】画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置の制御方法であって、該画像処理装置で所定の画像を記録した記録材上の画像を読取ることにより、前記画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第 1 の制御工程と、前記第 1 の制御工程の直後に、所定の画像信号に応じて前記第 1 の制御工程で制御された像露光出力により像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度値として記憶する記憶工程と、所定のタイミングで前記所定の画像信号を入力し、その際に像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知する検知工程と、前記検知工程によって検知された濃度値が前記記憶工程で記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第 2 の制御工程と、を有することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項 20】前記第 1 の制御工程は、画像信号と像露光出力を対応付ける第 1 のテーブルを生成する第 1 テーブル生成工程と、該第 1 のテーブルを記憶するテーブル記憶工程と、を有し、前記第 2 の制御工程は、前記検知工程によって検知された濃度値が前記記憶工程で記憶された基準濃度値と一致するように画像信号を補正する補正テーブルを生成する補正テーブル生成工程と、前記テーブル記憶工程において記憶された前記第 1 のテーブルに、前記補正テーブルを組み合わせ、第 2 のテーブルを生成する第 2 テーブル生成工程と、を有し、

10

20

30

40

50

該第 2 のテーブルを用いて画像形成を行う画像形成工程を更に有することを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 21】前記検知工程及び前記第 2 の制御工程は、所定のタイミングで自動的におこなうことを特徴とする請求項 19 または 20 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 22】画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置の制御プログラムを格納したコンピュータ可読メモリであって、前記像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成プログラムと、前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読取り、前記形成プログラムの濃度補正特性を決定する決定プログラムと、前記決定プログラムにより決定された濃度補正特性を保持する保持プログラムと、前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶プログラムと、前記記憶プログラムにより記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持プログラムで保持された濃度補正特性を調整する調整プログラムと、を格納することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項 23】前記制御プログラムは、前記濃度補正特性の保持と、前記記憶プログラムでの記憶を前記画像処理装置の設置時に行うべくプログラミングされていることを特徴とする請求項 22 に記載のコンピュータ可読メモリ。

【請求項 24】前記記録紙上に形成された階調パターンを読取る読取プログラムをさらに格納することを特徴とする請求項 22 に記載のコンピュータ可読メモリ。

【請求項 25】前記調整プログラムによる調整は、前記画像処理装置のメイン電源 ON 時もしくは前記画像処理装置の設置時もしくは所定時間経過ごとに実行されることを特徴とする請求項 22 に記載のコンピュータ可読メモリ。

【請求項 26】前記調整プログラムによる調整は、前記画像処理装置のメイン電源 ON 後、一定時間経過後もしくは、温度もしくは湿度の環境変化に応じて実行されることを特徴とする請求項 22 に記載のコンピュータ可読メモリ。

【請求項 27】画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置の制御プログラムを格納したコンピュータ可読メモリであって、

該画像処理装置で所定の画像を記録した記録材上の画像を読取ることにより、前記画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第1の制御プログラムと、前記第1の制御プログラムの実行直後に、所定の画像信号に応じて前記第1の制御プログラムで制御された像露光出力により像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度値として記憶する記憶プログラムと、所定のタイミングで前記所定の画像信号を入力し、その際に像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知する検知プログラムと、前記検知プログラムによって検知された濃度値が前記記憶プログラムで記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第2の制御プログラムと、を有することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項28】前記第1の制御プログラムは、画像信号と像露光出力を対応付ける第1のテーブルを生成する第1テーブル生成プログラムと、該第1のテーブルを記憶するテーブル記憶プログラムと、を含み、前記第2の制御プログラムは、前記検知プログラムによって検知された濃度値が前記記憶プログラムで記憶された基準濃度値と一致するように画像信号を補正する補正テーブルを生成する補正テーブル生成プログラムと、前記テーブル記憶プログラムにおいて記憶された前記第1のテーブルに、前記補正テーブルを組み合わせ、第2のテーブルを生成する第2テーブル生成プログラムと、を含むことを特徴とする請求項27に記載のコンピュータ可読メモリ。

【請求項29】前記検知プログラム及び前記第2の制御プログラムは、所定のタイミングで自動的に実行されることを特徴とする請求項27または28に記載のコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録材上に画像を形成する、画像処理装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の画像処理装置においては、例えば、起動時のウォームアップ終了後に、階調パターンなどの特定パターンを紙等の記録材上に印字し、その階調パターンをスキャナなどの画像読取装置で読み取り、その情報を γ 補正などの画像形成条件にフィードバックさせることにより、画像品質の安定性を向上させる手法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記し

た従来技術の場合には、画像処理装置が、長期に渡って使用された場合、フィードバックされた γ 補正特性で、必ずしも最適な画像が得られない事がわかった。

【0004】例えば、電子写真方式を用いた画像処理装置においては、 γ 補正などの画像形成条件が最適に調整されても、長期使用によって感光体ドラム電位に対する現像トナーの付着特性が変化することで、結果的に最適な画像形成条件が確保されないことがある。

【0005】このような問題点から、従来では、電位データと濃度の関係を用いて補正を行ったり、また感光体ドラム上に現像パッチを形成し、フォトセンサによる出力をあらかじめ決められた濃度変換テーブルで濃度変換して、その値を用いて γ 補正を行っていた。

【0006】しかしながら、電位と濃度の関係は一義的に決まるものではなく、また現像パッチを用いても、あくまで感光体ドラム上のトナーの付着を検知することから、最終画像濃度と必ずしも一致しないこと、また、現状使用されているセンサが、トナーの付着濃度に対する分解能が十分でなく、絶対濃度センサとしては、能力が不十分であることなど、問題点が挙げられる。

【0007】本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、階調パターン等の特定パターンを読み込み、その情報が γ 補正等の画像形成条件にフィードバックされる画像処理装置であって、長期間使用された場合においても、特定パターン等の読み込みによって得られた γ 補正等での画像濃度特性を維持できる画像処理装置及びその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置は、像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成手段と、前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読み取り、前記形成手段の濃度補正特性を決定する決定手段と、前記決定手段により決定された濃度補正特性を保持する保持手段と、前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶手段と、前記記憶手段により記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持手段に保持された濃度補正特性を調整する調整手段とを有することを特徴とする。

【0008】また、画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置であって、記録材上に所定の画像信号に基づく階調パターンを形成するパターン形成手段と、前記パターン形成手段により形成された階調パターンを読み取る読取手段と、前記読取手段により読取った階調パターンと前記所定の画像信号とを比較することにより、画像信号の階調と記録材上に記録される画

像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第1の制御手段と、前記第1の制御手段による制御の直後に、前記第1の制御手段で制御された像露光出力により像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度値として記憶する記憶手段と、前記第1の制御手段で制御された像露光出力によって像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知する検知工程と、前記検知工程によって検知された濃度値が前記記憶工程で記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第2の制御手段と、を有することを特徴とする。

【0009】ここで、前記第1の制御手段は、画像信号と像露光出力を対応付ける第1のテーブルを生成する第1テーブル生成手段と、該第1のテーブルを記憶するテーブル記憶手段と、を有し、前記第2の制御手段は、前記検知手段によって検知された濃度値が前記記憶手段で記憶された基準濃度値と一致するように画像信号を補正する補正テーブルを生成する補正テーブル生成手段と、前記テーブル記憶手段において記憶された前記第1のテーブルに、前記補正テーブルを組み合わせて、第2のテーブルを生成する第2テーブル生成手段と、を有し、該第2のテーブルを用いて画像形成を行うことを特徴とする。

【0010】また、前記検知手段及び前記第2の制御手段は、所定のタイミングで自動的におこなうことを特徴とする。

【0011】また、本発明に係る画像処理装置の制御方法は、像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成工程と、前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読み取り、前記形成工程の濃度補正特性を決定する決定工程と、前記決定工程により決定された濃度補正特性を保持する保持工程と、前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶工程と、前記記憶工程により記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持工程で保持された濃度補正特性を調整する調整工程とを有することを特徴とする。

【0012】また、画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置の制御方法であって、該画像処理装置で所定の画像を記録した記録材上の画像を読み取ることにより、前記画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第1の制御工程と、前記第1の制御工程の直後に、所定の画像信号に応じて前記第1の制御工程で制御された像露光出力により像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度値として記憶

する記憶工程と、所定のタイミングで前記所定の画像信号を入力し、その際に像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知する検知工程と、前記検知工程によって検知された濃度値が前記記憶工程で記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第2の制御工程と、を有することを特徴とする。

【0013】また、前記第1の制御工程は、画像信号と像露光出力を対応付ける第1のテーブルを生成する第1テーブル生成工程と、該第1のテーブルを記憶するテーブル記憶工程と、を有し、前記第2の制御工程は、前記検知工程によって検知された濃度値が前記記憶工程で記憶された基準濃度値と一致するように画像信号を補正する補正テーブルを生成する補正テーブル生成工程と、前記テーブル記憶工程において記憶された前記第1のテーブルに、前記補正テーブルを組み合わせて、第2のテーブルを生成する第2テーブル生成工程と、を有し、該第2のテーブルを用いて画像形成を行う画像形成工程を更に有することを特徴とする。

【0014】更に、前記検知工程及び前記第2の制御工程は、所定のタイミングで自動的におこなうことを特徴とする。また、本発明に係るコンピュータ可読メモリは、画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置の制御プログラムを格納したコンピュータ可読メモリであって、前記像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成プログラムと、前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読み取り、前記形成プログラムの濃度補正特性を決定する決定プログラムと、前記決定プログラムにより決定された濃度補正特性を保持する保持プログラムと、前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶プログラムと、前記記憶プログラムにより記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持プログラムで保持された濃度補正特性を調整する調整プログラムと、を格納することを特徴とする。

【0015】また、画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置の制御プログラムを格納したコンピュータ可読メモリであって、該画像処理装置で所定の画像を記録した記録材上の画像を読み取ることにより、前記画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第1の制御プログラムと、前記第1の制御プログラムの実行直後に、所定の画像信号に応じて前記第1の制御プログラムで制御された像露光出力により像

担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度値として記憶する記憶プログラムと、所定のタイミングで前記所定の画像信号を入力し、その際に像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知する検知プログラムと、前記検知プログラムによって検知された濃度値が前記記憶プログラムで記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第2の制御プログラムと、を有することを特徴とする。

【0016】前記第1の制御プログラムは、画像信号と像露光出力を対応付ける第1のテーブルを生成する第1テーブル生成プログラムと、該第1のテーブルを記憶するテーブル記憶プログラムと、を含み、前記第2の制御プログラムは、前記検知プログラムによって検知された濃度値が前記記憶プログラムで記憶された基準濃度値と一致するように画像信号を補正する補正テーブルを生成する補正テーブル生成プログラムと、前記テーブル記憶プログラムにおいて記憶された前記第1のテーブルに、前記補正テーブルを組み合わせて、第2のテーブルを生成する第2テーブル生成プログラムと、を含むことを特徴とする。

【0017】前記検知プログラム及び前記第2の制御プログラムは、所定のタイミングで自動的に実行されることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素の相対配置、数式、数値等は、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0019】〔第1の実施の形態〕以下、図面を参照して本発明の一実施の形態を詳細に説明する。

【0020】図1は本実施の形態としてのフルカラーの画像処理装置の概略構成図である。

【0021】原稿台ガラス102上に、置かれた原稿101は光源103によって照射され光学系104を介してCCDセンサ105に結像される。CCDセンサ105は3列に配列されたレッド、グリーン、ブルーのCCDラインセンサ群により、ラインセンサ毎にレッド、グリーン、ブルーの色成分信号を生成する。

【0022】これらの読み取り光学系ユニットは矢印の方向に走査することにより、原稿をライン毎の電気信号データ列に変換する。

【0023】また原稿台ガラス102上には、原稿の位置をつき当てて、原稿の斜め置かれを防ぐつき当て部材107と、その原稿台ガラス面に、CCDセンサ105の白レベルを決定するためと、CCDセンサ105のラスト方向のシェーディングを行うための、基準白色板106が配置してある。

【0024】CCDセンサ105により、得られた画像

信号は、リーダー画像処理部108にて画像処理された後、プリンタ部Bに送られ、プリンタ制御部109で画像処理される。

【0025】次に、画像処理部108について説明する。

【0026】図2は、本実施の形態に係るリーダー部Aの画像処理部108における画像信号の流れを示すブロック図である。同図に示すように、CCDセンサ105より出力される画像信号は、アナログ信号処理部201に入力され、そこでゲイン調整、オフセット調整をされた後、A/Dコンバータ202で、8bitのデジタル画像信号R1、G1、B1に変換される。その後、シェーディング補正部203に入力され、色ごとに基準白色板106の読取り信号を用いた公知のシェーディング補正が施される。

【0027】クロック発生部211は、1画素単位のクロックを発生する。また、主走査アドレスカウンタ212では、クロック発生部211からのクロックを計数し、1ラインの画素アドレス出力を生成する。そして、デコーダ213は、主走査アドレスカウンタ212からの主走査アドレスをデコードして、シフトパルスやリセットパルス等のライン単位のCCD駆動信号や、CCDからの1ライン読み取り信号中の有効領域を表すVE信号、ライン同期信号HSYNCを生成する。なお、主走査アドレスカウンタ212はHSYNC信号でクリアされ、次のラインの主走査アドレスの計数を開始する。

【0028】CCDセンサ105の各ラインセンサは、相互に所定の距離を隔てて配置されているため、図2のラインディレイ回路204において、副走査方向の空間的ずれを補正する。

【0029】具体的には、B信号に対して副走査方向で、R、Gの各信号を副走査方向にライン遅延させてB信号に合わせる。

【0030】入力マスキング部205は、CCDセンサのR、G、Bのフィルタの分光特性で決まる読み取り色空間を、NTSCの標準色空間に変換する部分であり、次式のようなマトリックス演算を行う。

【0031】

【数1】

$$\begin{bmatrix} R4 \\ G4 \\ B4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R3 \\ G3 \\ B3 \end{bmatrix} \dots (1)$$

光量/濃度変換部(LOG変換部)206はルックアップテーブルROMにより構成され、R4、G4、B4の輝度信号がC0、M0、Y0の濃度信号に変換される。ライン遅延メモリ207は、不図示の黒文字判定部で、R4、G4、B4信号から生成されるUCR、FILTER、SEN等の判定信号までのライン遅延分だけ、C

0、M0、Y0の画像信号を遅延させる。

【0032】マスキング及びUCR回路208は、入力されたY1、M1、C1の3原色信号により黒信号(Bk)を抽出し、更に、プリンタ部Bでの記録色材の色濁りを補正する演算を施して、Y2、M2、C2、Bk2の信号を各読み取り動作の度に順次、所定のビット幅(8bit)で出力する。

【0033】γ補正回路209は、リーダー部Aにおいて、プリンタ部Bの理想的な階調特性に合わせるべく濃度補正を行う。また、空間フィルタ処理部(出力フィルタ)210は、エッジ強調又はスミージング処理を行う。

【0034】このように処理されたM4、C4、Y4、Bk4の面順次の画像信号は、プリンタ制御部109に送られ、プリンタ部BでPWMによる濃度記録が行われる。

【0035】また、214はリーダー部内の制御を行うCPU、215はRAM、216はROMである。217は操作部であり、表示器218を有する。

【0036】図3は、図2に示す画像処理部108における各制御信号のタイミングを示す図である。同図において、VSYNC信号は、副走査方向の画像有効区間信号であり、論理“1”の区間において、画像読取り(スキャン)を行って、順次、(C)、(M)、(Y)、

(Bk)の出力信号を形成する。また、VE信号は、主走査方向の画像有効区間信号であり、論理“1”の区間において主走査開始位置のタイミングをとり、主にライン遅延のライン計数制御に用いられる。そして、CLOCK信号は画素同期信号であり、“0”→“1”の立ち上がりタイミングで画像データを転送するのに用いられる。

【0037】次に図1に戻り、プリンタ部Bの説明を行う。

【0038】図1において感光ドラム4は、1次帯電器8により、一様に帯電される。

【0039】画像データは、プリンタ画像処理部109に含まれるレーザドライバ及びレーザ光源110を介してレーザ光に変換され、そのレーザ光はポリゴンミラー1及びミラー2により反射され、一様に帯電された感光体ドラム4上に照射される。

【0040】レーザ光の走査により潜像が形成された感光ドラム4は、図中に示す矢印の方向に回転する。

【0041】すると、現像器3により各色ごとの現像が順次なされる。

【0042】本実施の形態では、現像方式として、2成分系を用いており、感光体ドラム4のまわりに、各色の現像器3が上流よりブラック(Bk)、イエロー

(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)の順で配置され、画像信号に応じた現像器が、その感光ドラム上に作られた潜像領域を現像するタイミングで、現像動作を行

うようになっている。

【0043】一方、転写紙6は転写ドラム5に巻き付けられてM、C、Y、Bkの順番に1回ずつ回転し、計4回回転して各色のトナー画像が転写紙6上に多重に転写される。

【0044】転写が終了すると、転写紙6を転写ドラム5から分離し、定着ローラ対7によって定着され、フルカラー画像プリントが完成する。

【0045】また、感光ドラム4の現像器3の上流側に表面電位センサ12を配置している。

【0046】また、感光体ドラム4上の転写残トナーをクリーニングするためのクリーナー9と、後述する、感光体ドラム4上に形成されたトナーパッチパターンの反射光量を検出するための、LED光源10(約960nmに主波長をもつ)とフォトダイオード11を設けている。

【0047】図4は本実施の形態による画像処理装置の構成ブロック図を示す。

【0048】プリンタ画像処理部109はCPU28及び、ROM30とRAM32、テストパターン記憶部31、濃度換算回路42及びLUT25より成り立ち、リーダー部A、プリンタエンジン部100と通信できるようになっている。

【0049】プリンタエンジン部100において、感光体ドラム4の回りに配置されている、LED10とフォトダイオード11から成る、光学読み取り装置40、1次帯電器8、レーザ101、表面電位センサ12、現像器3を制御している。

【0050】また、機内の空気中の水分量を測定する環境センサ33が備えられている。

【0051】表面電位センサ12は、現像器3より上流側に設けられており、1次帯電器8のグリッド電位、現像器3の現像バイアスは後述のようにCPU28により制御される。

【0052】図5は本実施の形態による階調画像を得る画像信号処理回路を示す。

【0053】画像の輝度信号がCCD105で得られ、リーダー画像処理部108において面順次の画像信号に変換される。この画像信号は、初期設定時のプリンタのγ特性が入力された画像信号によって表される、原画像の濃度と出力画像の濃度が一致するように、LUT25にて濃度特性が変換される。

【0054】図6に階調が再現される様子を4限チャートで示す。

【0055】第I象限は、原稿濃度を濃度信号に変換するリーダー部Aの読み取り特性を示し、第II象限は濃度信号をレーザ出力信号に変換するためのLUT25の変換特性を示し、第III象限はレーザ出力信号から出力濃度に変換するプリンタ部Bの記録特性を示し、第IV象限は原稿濃度から出力濃度の関係を示すこの画像処理

装置のトータルの階調再現特性を示している。階調数は8bitのデジタル信号で処理しているので、256階調である。

【0056】この画像処理装置では、第IV象限の階調特性をリニアにするために、第III象限のプリンタ特性がリニアでない分を第II象限のLUT25によって補正する。

【0057】LUT25は後に述べる演算結果により生成される。

【0058】LUT25にて濃度変換された後、パルス巾変調(PWM)回路26により信号がドット巾に対応した信号に変換され、レーザーのON/OFFを制御するレーザドライバ27に送られる。

【0059】本実施の形態では、Y、M、C、Kの全色とも、パルス巾変調処理による階調再現方法を用いる。

【0060】そして、レーザ110の走査により感光体ドラム4上にはドット面積の変化により、所定の階調特性を有する潜像が形成され、現像、転写、定着という過程を経て階調画像が再生される。

【0061】(リーダー/プリンタの双方を含む系の階調制御)次に、リーダー部A、プリンタ部Bの双方を含む系の画像再現特性の安定化に関する第1の制御系について説明する。

【0062】まず、リーダー部Aを用いたプリンタ部Bのキャリブレーションについて、図7のフローチャートを用いて説明する。このフローは、リーダー部Aを制御するCPU214とプリンタ部Bを制御するCPU28により実現される。

【0063】操作部217上に設けられた、自動階調補正というモード設定ボタンを押すことで、本制御がスタートする。なお、本実施の形態では、表示器218は図8～図10に示す様なプッシュセンサ付きの液晶操作パネル(タッチパネルディスプレイ)で構成されており、直接表示器218に対して操作を行なうことができる。

【0064】以下に、このキャリブレーション制御について、図7の各ステップに分けて説明する。

【0065】{テストプリント1の出力:ステップS51}S51において表示器218上に、テストプリント1のプリントスタートボタン81が現れ(図8

(a))、それを押すことで図11に示すようなテストプリント1の画像がプリンタ部Bによりプリントアウトされる。

【0066】このとき、テストプリント1を形成するための用紙の有無をCPU214が判断し、ない場合は図8(b)に示すような警告表示を行う。

【0067】このテストプリント1の形成時にはコントラスト電位(後述する)は、環境に応じた標準状態のものを初期値として登録しおき、これを用いる。

【0068】また、本実施の形態に用いた画像処理装置は、複数の用紙カセットを備え、B4、A3、A4、B

5等複数種の用紙サイズが選択可能となっている。

【0069】しかし、この制御で使用するプリント用紙は、後の読み取り作業時に、縦置き、横置きの間違えによるエラーを避けるために、一般で言われているラージサイズ紙を用いている。すなわち、B4、A3、11×17、LGRを用いるように、設定されている。

【0070】図11のテストパターン1には、Y、M、C、K4色分の間階調濃度による、帯状のパターン61を形成する。

【0071】このパターン61を目視で検査することにより、スジ状の異常画像、濃度ムラ、色ムラがないことを確認する。このパターンはスラスト方向に、パッチパターン62、及び後述するテストプリント2用の階調パターン71、72(図12)をカバーするようにCCDセンサ105の主走査方向のサイズが設定されている。

【0072】異常が認められる場合には、再度テストプリント1のプリントを行い、再度異常が認められた場合にはサービスマンコールとする。

【0073】なお、この帯パターン61を、リーダー部Aで読み取り、そのスラスト方向の濃度情報により、以後の制御を行うかどうかの可否判断を自動で下すことも可能である。

【0074】一方パターン62はY、M、C、Bkの各色の最大濃度パッチで、濃度信号値で255レベルを用いる。

【0075】{テストプリント1の読取り:ステップS52}S52では、このテストプリント1の画像を、原稿台ガラス102上に図13のようにのせて、図9

(a)に示される読み取りスタートボタン91を押す。

【0076】このとき、図9(a)に示す操作者用のガイダンス表示が現れる。

【0077】図13は、原稿台を上部から見た図であり、左上のくさび型マークTが原稿台の原稿つき当て用のマークであり、帯パターン61が、つき当てマークT側にくるようにして、なおかつ、表裏を間違えないように、操作パネル上で上述のようなメッセージを表示する(図9(a))。このようにすることで、置き間違えによる制御エラーを防ぐようにした。

【0078】リーダー部Aにより、パターン62を読み取る際に、つき当てマークTから徐々に走査し、一番最初の濃度ギャップ点Aがパターン61の角で得られるので、その座標ポイントから、相対座標で、パターン62の各パッチの位置をわり出して、パターン62の濃度値を読み取る。

【0079】読み取り中は図9(b)に示す表示が行われ、テストプリント1の向きや位置が不正で読み取り不能のときは図9(c)に示すメッセージを表し、操作者が置きなおして、読み込みキー92を押すことにより再度読み取りを行う。

【0080】得られたRGB値より、光学濃度の換算す

るためには、下式 (2) を用いる。

【0081】

【数2】

$$\left. \begin{aligned} M &= -k_m \times \log_{10} (G/255) \\ C &= -k_c \times \log_{10} (R/255) \\ Y &= -k_y \times \log_{10} (B/255) \\ Bk &= -k_{bk} \times \log_{10} (G/255) \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

市販の濃度計と同じ値にするために、補正係数 (k) で調整している。

【0082】また、別にLUTを用いてRGBの輝度情報からMCYBkの濃度情報に変換してもよい。

【0083】〔コントラスト電位の算出：ステップS53〕次に得られた濃度情報から、最大濃度を補正する方法を説明する。

【0084】図15に相対ドラム表面電位と上述の演算により得られた画像濃度の関係を示す。

【0085】その時点で用いたコントラスト電位、すなわち、現像バイアス電位と1次帯電された後レーザ光を用いて最大レベルを打った時の感光ドラムの表面電位との差が、Aという設定で得られた最大濃度DAであった場合、最大濃度の濃度域では、相対ドラム表面電位に対して画像濃度が実線Lに示すように、リニアに対応することがほとんどである。

【0086】ただし、2成分現像系では、現像器内のトナー濃度が変動して、下がってしまった場合、破線Nのように、最大濃度の濃度域で、非線形特性になってしまう場合もある。

【0087】従って、ここでは、最終的な最大濃度の目標値を1.6としているが、0.1のマージンを見込んで、1.7を最大濃度をあわせる制御の目標値に設定して制御量を決定する。

【0088】ここでのコントラスト電位Bは、次式 (3) を用いて求める。

【0089】 $B = (A + K_a) \times 1.7 / DA \dots (3)$ ここでKaは、補正係数であり、現像方式の種類によって、値を最適化するのが好ましい。

【0090】実際には、電子写真方式では、コントラスト電位Aの設定は、環境に応じて変えないと画像濃度が合わず、先に説明した、機内の水分量をモニターする環境センサ33の出力によって、図16のように設定を変えている。

【0091】従って、コントラスト電位を補正する方法として次式の補正係数Vcont.rateを、バックアップされたRAMに保存しておく。

【0092】 $V_{cont.rate} = B / A$

画像処理装置が30分毎に、環境 (水分量) の推移を、モニタし、その検知結果に基づいてAの値を決定する度に、 $A \times V_{cont.rate}$ を算出して、コントラ

ト電位を求める。

【0093】コントラスト電位から、グリッド電位と現像バイアス電位を求める方法を簡単に説明する。

【0094】図17にグリッド電位と感光ドラムとの関係を示す。

【0095】グリッド電位を-200Vにセットして、レーザ光のレベルを最低にして走査したときの表面電位VL並びにレーザ光のレベルを最高にしたときの表面電位VHを表面電位センサ12で測定する。

【0096】同様にグリッド電位を-400VにしたときのVLとVHを測定する。

【0097】-200Vのデータと-400Vのデータを、補間、外挿することで、グリッド電位と表面電位との関係を求めることができる。

【0098】この電位データを求めるための制御を電位測定制御とよぶ。

【0099】VLから画像上にカブリトナーが付着しないように設定されたVbg (ここでは100Vに設定) の差を設けて、現像バイアスVDCを設定する。

【0100】コントラスト電位Vcontは、現像バイアスVDCとVHの差分電圧であり、このVcontが大ほど、最大濃度が大きくとれるのは、上述した通りである。

【0101】計算で求めたコントラスト電位Bにするためには、図17の関係より、何ボルトのグリッド電位が必要か、そして何ボルトの現像バイアス電位が必要かは、計算で求めることができる。

【0102】図7のS53では最大濃度を最終的な目標値より、0.1高くなるようにコントラスト電位を求め、このコントラスト電位が得られるように、グリッド電位および現像バイアス電位をCPU28がセットする。

【0103】〔コントラスト電位の比較：ステップS54〕S54にて、求めたコントラスト電位が、制御範囲にあるかどうかを判断して、制御範囲からはずれている場合には、現像器等に異常があるものと判断して、対応する色の現像器をチェックするように、サービスマンにわかるように、エラーフラグをたてておき、所定のサービスモードでそのエラーフラグをサービスマンが見られるようにする。

【0104】〔コントラスト電位の修正：ステップS55〕ここでは、そのような異常時には制御範囲ぎりぎりの値にリミッターをかけて、修正制御して (S55)、制御は継続させる。

【0105】以上の様に、S53で求めたコントラスト電位になれるように、CPU28によりグリッド電位と現像バイアス電位の設定を行う。

【0106】図20に、濃度変換特性図を示す。本実施の形態での最大濃度を最終目標値より高めに設定する最大濃度制御により第III象限のプリンタ特性図は実線

Jのようになる。

【0107】もし仮に、このような制御を行わないときには、破線Hのような1.6に達しないプリンタ特性になる可能性もある。破線Hの特性の場合LUT25をいかに設定しても、LUT25は最大濃度を上げる能力は持ち合わせていないので、濃度DHと1.6の間の濃度は再現不可能となる。

【0108】実線Jの様に最大濃度をわずかに越える設定になっていれば、確実に、第IV象限のトータル階調特性で、濃度再現域は保証することができる。

【0109】(テストプリント2)

{テストプリント2の出力:ステップS56}次に、図10(a)のように操作パネル上に、テストプリント2の画像のプリントスタートボタン150が現れ、それを押すことで図12のテストプリント2の画像がプリントアウトされる(S56)。プリント中は図10(b)のような表示となる。

【0110】テストプリント2は図12に示すように、Y、M、C、Bkの各色、4列16行の全部で64階調分のグラデーションのパッチ群により成り立ち、ここで、64階調分は、全部で256階調あるうちの、濃度の低い領域を重点的にレーザ出力レベルを割り当ててあり、高濃度領域は、レーザ出力レベルを間引いてある。このようにすることにより、特にハイライト部における階調特性を良好に調整することができる。

【0111】図12において、71は解像度2001pi(lines/inch)のパッチ、72は4001pi(lines/inch)のパッチである。各解像度の画像を形成するためには、パルス幅変調回路26において、処理の対象となっている画像データとの比較に用いられる三角波の周期を複数用意することによって実現できる。

【0112】なお、本画像処理装置は、階調画像は2001piの解像度で、文字等の線画像は4001piの解像度で、作成している。この2種類の解像度で同一の階調レベルのパターンを出力しているが、解像度のちがいで、階調特性が大きく異なる場合には、解像度に応じて先の階調レベルを設定するのがより好ましい。

【0113】また、テストプリント2は、LUT25を作用させずに、パターンジェネレータ29から発生させる。

【0114】{テストプリント2の読取り:ステップS57}図14はテストプリント2の出力を、原稿台ガラス102上に置いたときに、上方から見た模式図であり、左上のくさび型マークTが原稿台の原稿つき当て用のマークであり、Bkのパターンが、つき当てマークT側にくるようにして、なおかつ、表裏を間違えないように操作パネル上でメッセージを表示した(図10

(c))。このようにすることで、置き間違えによる制御エラーを防ぐようにした。

【0115】リーダー部Aにて、パターンを読み取る際

に、つき当てマークTから徐々に走査し、一番最初の濃度ギャップ点Bが得られるので、その座標ポイントから、相対座標でパターンの各色パッチの位置を割り出して、読み取るようにした(S57)。

【0116】1パッチ(図12の73)あたりの読むポイントとしては図18のように、パッチ内部の読み取りポイント(x)を16ポイントとり、得られた信号を平均する。ポイント数は読み取り装置、画像処理装置によって最適化するのが好ましい。

10 【0117】{LUT25の作成・設定:ステップS58}各パッチ毎に16ポイントの値が平均された、RGB信号を、先に示した光学濃度への変換方法により、濃度値に直し、それを出力濃度として、横軸にレーザ出力レベルをプロットしたのが、図19である。

【0118】更に、右の縦軸のように、紙のベース濃度、本例では0.08を0レベルに、この画像処理装置の最大濃度として設定している1.60を255レベルに正規化している。

20 【0119】得られたデータがC点のように、特異的に濃度が高かったり、D点のように、低かったりした場合には、原稿台ガラス102上に汚れがあったり、テストパターン上に不良があったりすることがあるので、データ列に連続性が保存されるように、傾きにリミッターをかけ、補正を行う。ここでは具体的には傾きが3以上の時は、3に固定し、マイナス値の時は、その前のレベルと同じ濃度レベルにしている。

30 【0120】LUT25の内容は前述したように、図19の濃度レベルを入力レベル(図6の濃度信号軸)に、レーザ出力レベルを出力レベル(図6のレーザ出力信号軸)に座標を入れ換えるだけで、簡単に作成できる。パッチに対応しない濃度レベルについては、補間演算により値を求める。

【0121】このときに、入力レベル0レベルに対して、出力レベルは0レベルになるように、制限条件を設けている。

【0122】そして、S58で上述の様に作成した変換内容をLUT25に設定する。

40 【0123】以上で、読取装置を用いた第1の制御系によるコントラスト電位制御とγ変換テーブル作成が完了する。上述の処理中には、図10(d)のような表示が行われ、完了すると図10(e)のように表示される。

【0124】以上が、第1の制御系における制御である。この階調制御では、入力した画像信号と、最終的に転写材としての紙に記録される画像とを対応付けるべくレーザ出力を制御する為、非常に正確な制御となり、高い階調精度を有する出力画像を得ることができる。しかし、転写材の読取りを行わなければならないことから、頻繁に行なうことは想定しにくい。そこで、以下のような第2の制御系を第1の制御系の合間に複数回行なうことによって画像再現特性の長期的安定化を図ってい

る。

【0125】（長期安定化のための第2の制御系）次に、第1の制御系で得られた画像再現特性の長期的安定化のために行なう第2の制御系について説明する。

【0126】図21は感光ドラム4に相対するLED10とフォトダイオード11から成るフォトセンサ40からの信号を処理する処理回路を示す。フォトセンサ40に入射された感光ドラム4からの近赤外光は、フォトセンサ40により電気信号に変換され、電気信号はA/D変換回路41により0～5Vの出力電圧を0～255レベルのデジタル信号に変換される。そして、濃度換算回路42により濃度に変換される。

【0127】なお、本実施の形態で使用したトナーは、イエロー、マゼンタ、シアンの色トナーで、スチレン系共重合樹脂をバインダーとし、各色の色材を分散させて形成されている。

【0128】イエロー、マゼンタ、シアントナーの分光特性はこの順に図22～図24に示す通り、近赤外光（960nm）の反射率が80%以上得られる。また、これらの色トナー画像形成において、色純度、透過性に有利な2成分現像方式を採用している。

【0129】一方、本実施の形態では、ブラックトナーは同じ2成分現像方式ではあるが、純粋な黒を出すために、色材としてカーボンブラックを用いているため、図25に示す通り、近赤外光（960nm）の反射率は10%程度である。

【0130】また、感光ドラム4はOPCドラムであり、近赤外光の反射率（960nm）は約40%であり、反射率が同程度であれば、アモルファスシリコン系ドラム等であってもかまわない。

【0131】感光ドラム4上の濃度を各色の面積階調により段階的に変えていった時の、フォトセンサ40出力と出力画像濃度との関係を図26に示す。

【0132】トナーが感光体ドラム4に付着していない状態におけるセンサ9の出力を2.5V、すなわち、128レベルに設定した。

【0133】図26からわかるように、イエロー、マゼンタ、シアンの色トナーは面積被覆率が大きくなり画像濃度が大きくなるにしたがい、感光ドラム4単体よりフォトセンサ40出力が大きくなる。

【0134】一方、ブラックのトナーは面積被覆率が大きくなって、画像濃度が大きくなるに従い、感光ドラム4単体よりフォトセンサ40出力が小さくなる。

【0135】これらの特性を用いて、各色専用のセンサ出力信号から感光ドラム上のトナー画像濃度に変換するテーブル42aをつくることにより、各色についてのトナー画像濃度を精度良く求めることができる。このトナー画像濃度の変化は、紙上の最終画像濃度に対応するものと考えられる為、第2の制御系では、同じ画像信号を入力した場合のトナー画像濃度の変化から、装置の特性

の変化を推測し、画像信号に対する出力画像濃度がリニアに対応するように補正を加えるものである。

【0136】基準濃度値設定用の第2の制御を示すフローチャートを図27aに示す。この制御はCPU28により実現される。

【0137】先に述べた第1の制御（自動階調補正）のLUTがセットされたのが確認されると（S271）、Y、M、C、Bkの各色毎のパッチパターンを感光ドラム上に形成して現像した（S272）現像パッチを、フォトセンサ40で検知する（S273）。

【0138】ここで、パッチのレーザ出力は、各色とも濃度信号（画像信号）で96レベルを用いる。

【0139】従って、出力信号は第1の制御で作られた、LUTに基づいて決められる。例えば、図28に示すようなLUTの場合、出力信号は、120レベルとなる。LUTは各色毎に設定されているので、それぞれの色毎に出力信号は設定される。

【0140】この出力信号は、再度第1の制御でLUTが更新されるまで、設定されており、後に述べる補正制御で決定されるLUTに基づく出力値ではない。

【0141】感光ドラム4上にパッチを形成するシーケンスは図29のように行った。

【0142】本実施の形態では大口径の感光ドラム4を使用しているため、正確に、そして効率良く短時間で濃度データを得るため、感光ドラムの偏心を考慮して、感光ドラムの180度相対する位置に同一色のパッチを形成し測定し、複数のサンプリングを行い平均を求める。

【0143】そのパッチをはさむように、異なる色のパッチを形成することで、1周で2色分のデータを得た。

【0144】このようにして、2周で4色分のデータが得られ、図26の濃度変換テーブル42aを用いて濃度値を得る。

【0145】この濃度変換テーブルで求めた濃度値は絶対濃度としてはとりあつかえない。これは、リーダで用いるCCDの様に分解能がなく、また紙上に定着された最終画像ではないためである。ただし、その変化量は最終画像濃度の変化量に対応すると考えることができる。そこで、第1の制御を行なった直後の第2の制御で求めた濃度値、即ち、ここでは画像信号96を入力した場合の感光ドラム上のトナー濃度を基準濃度値とし、所定のタイミングで第2の制御を行なった場合にその基準濃度値から、感光ドラム上のトナー濃度値がどれほど変化しているかを調べ、その変化量から補正テーブルを作成して、第1の制御で求めたLUT25と組み合わせて一つのテーブルとしてγ補正を行なう。

【0146】言い替えれば、第1の制御によってLUT25ではその制御直後の画像信号に対する出力濃度は保証されているので、第1の制御時のLUT25に基づいたレーザ出力でパッチを形成し、そのパッチの濃度値を保証された基準濃度値として記憶することで、センサの

キャリブレーションとなる。すなわちこの値を基準値として、パッチの濃度値がどのように変化したかを判断し、パッチ濃度が基準値をとるように、LUT25を補正する。このように、LUT25を参照した補正を行なう第2の制御を、所定のタイミングで実施することにより、長期使用による画像濃度特性の変化を精度よく維持することが可能である。

【0147】以下に具体的に説明する。

【0148】上記の様に、第1の制御後に基準濃度取得用の第2の制御を実施して基準濃度値を求める。そして、それ以降の所望のタイミングで実施される補正用の第2の制御で検知された濃度値と、基準濃度値との差に基づいて第1の制御でできたLUTの補正を行う。

【0149】本実施の形態で示す画像処理装置においては、画像処理装置のメインスイッチON時、又は、メインスイッチON後一定時間経過後、又は、不図示の環境変動を検出する温度センサ、湿度センサによるセンサ出力に応じて補正用の第2の制御を実施している。(図27b)

本制御のシーケンス、出力信号は、基準濃度取得時の条件と同じである。

【0150】まず、メインスイッチがオンされると、前記S272と同様に、第1の制御系で求めたLUT25を用いて感光ドラム上に現像パッチを形成する(S275)。ここでは、画像信号96に対応したレーザ出力(LUT25で求める)によって各色のパッチを形成する。

【0151】次にパッチセンサで現像パッチ濃度を読み込む(S276)。そして、測定された現像パッチ濃度を基準パッチ濃度と比較し、その差を求める。

【0152】図30は、同じ画像信号が入力されてパッチが形成された場合のフォトセンサが検知した濃度の変化量を説明する図である。

【0153】即ち、図30で、基準濃度値がAの位置の時、メインスイッチon時に検知される補正用濃度がBであった場合、縦軸で示す濃度値の差分が基準濃度からの変化量である。

【0154】一方、本実施の形態では、補正特性テーブルは、図31a、bで示すように設定する。図31aは、本実施の形態としての画像処理装置の基本的な特性をふまえた補正特性を持っており、濃度変化量に応じて、矢印方向に変化させる。本実施の形態では、画像信号が96レベルのところで補正特性ピークとなるように設定しており、この時の出力信号は48レベルとしてある。この図31aの補正特性テーブルをもちいて、入力画像信号(横軸)に対する補正值(0~48)(縦軸)を求め、

(補正值(0~48)) × [−(濃度変化量) / 補正特性ピーク値(48)]

と計算した値が、画像信号(入力信号)の実際の補正量

となる。

【0155】上記式で画像信号256レベルそれぞれについて演算し、図31bに示すリニアテーブル(入力信号=出力信号)に加算する事で、補正用テーブルを作成する(図31c)。

【0156】例えば、入力画像信号が48で、濃度変化量が10の場合には、図31aの横軸が48である場合の縦軸の値を読み取り、これが今40だとすると、上式にあてはめて、 $40 \times -10 / 48 = -8.3$ を得る。

【0157】よって、図31cでの値は、 $48 - 8.3 = 39.7 \approx 40$ となる。入力48に対して出力40となる補正テーブルと、LUT25とを組み合わせて一つのテーブルを作成する。補正用テーブルは、装置の仕様により任意に設定することができる。

【0158】図32に示すようにこの補正用テーブルで、第1の制御で作成されたLUT25を参照し、それによって作成されたテーブルを、第1の制御で作成したLUT25と置き換え、実際の画像形成を行う。第1の制御で作成されたLUT25は別の所に保存し、繰り返し行われる補正用の第2の制御が行われるごとに、常にこのLUT25を補正用テーブルで参照することで初期特性を維持することが可能である。

【0159】通常この画像処理装置は、電源を夜間切り、朝入れるケースが多く、従って第2の制御系は、1日に1回は起動されることになる場合が多い。

【0160】それに対して、第1の制御系は、人の作業がともなうので、頻繁に行うことは想定しにくい。

【0161】そこで、画像処理装置の設置作業にサービスマンが第1の制御系を実効し、画像に問題が生じなければ、第2の制御系で、短期間内は特性を自動的に維持させ、長期間で徐々に変化したものに対しては、第1の制御系でキャリブレーションを行うという役割分担ができ、結果として画像処理装置の寿命まで、階調特性を維持することができるようになる。以上、第1の制御手段である自動階調補正を実施しそれで作成されたLUTに基づき、基準濃度取得用の第2の制御である現像パッチ読み込みを行い、パッチセンサの基準濃度とし、それに基づいて、それ以降に実施される補正用の第2の制御のパッチ濃度値との変化量に応じて、自動階調補正で作成したLUTを補正していくことで、自動階調補正で得られた画像濃度特性を長期的に維持することができる。

【0162】また本実施の形態では、図31aに示した補正特性は、今回、濃度変化量の+、−どちらでも対応できそうな値に設定したが、より最適化するために、+側、−側のそれぞれに適応した補正特性を用いることも可能である。

【0163】さらには、複数の補正特性を有し、変化量に応じて最適な補正用LUTを用いても同様の効果が得られる。

【0164】本実施の形態では、レーザにより像形成を

行なったが、レーザ以外の、LED等の露光装置をも奔走に適用可能であることは言うまでもない。

【0165】〔実施の形態2〕本実施の形態では中間転写体を用いた画像処理装置に適用した例を示す。本実施の形態における第2の制御は、中間転写体上にフォトセンサを設け、現像パッチの濃度を検知している。

【0166】図32は本実施の形態に示す画像処理装置のプリンタ部分を示す、回転現像器を用い、イエロー、マゼンタ、シアンの各現像カートリッジが、ロータリ内に収められており、適時必要時に、各現像カートリッジが、現像位置に移動し、現像を行う。ブラックカートリッジは、固定で配置されており、ブラック単色時などに回転現像器を回転させる時間を省いている。

【0167】各色の画像情報に応じて感光体ドラム上に形成されたトナー像は、順次中間転写体上に転写され、フルカラーの場合には、4色トナーが中間転写体上に転写された後、給紙ユニットから給紙された、記録材に一括で転写し、定着器による定着工程を経て機外に排出され、フルカラープリントとなる。

【0168】ところで、本実施の形態に示した、画像処理装置の感光体ドラムの帯電装置は、接触帯電方式を用いている。印加する高圧は、均一な帯電を得るためのACバイアス（定電流）と、帯電電位を決定付けるDCバイアス（定電圧）が印加されている。周知の事実だが、ACバイアス+DCバイアスが重畳されている接触帯電方式は、感光体ドラムの劣化、特に表面層の削れが著しい。実施の形態1に示すコロナ帯電器を用いた場合、10万回転で、約1 μ mの削れ量であったのに対し、本実施の形態のACバイアス+DCバイアスが重畳されている接触帯電方式では、10万回転で約12 μ m削れてしま

う。【0169】従って感光体ドラム上では、パッチの読込みの変動要因が増すことから、長期的安定性という観点では、あまり好ましくない。

【0170】一方中間転写体は、感光体ドラムに比べ、劣化要因が少なく、一層の安定化が可能である。

【0171】そこで、先にも示したが、本実施の形態に示す画像処理装置の第2の制御のセンサは中間転写体上に設けられている。

【0172】以上、本実施の形態においても、第1の制御手段である自動階調補正を実施しそれで作成されたLUTに基づいて中間転写体上にパッチを形成し、基準濃度取得用の第2の制御である現像パッチ読込みを行い、求めたパッチセンサの基準濃度値と、それ以降に実施される補正用の第2の制御のパッチ濃度値との変化量に応じて、自動階調補正で作成したLUTを補正していくことで、自動階調補正で得られた画像濃度特性を長期的に維持することができる。

【0173】また本実施の形態では、感光体ドラムの変化要因を削れとしたが、放電生成物などによる劣化、ク

リーニング工程におけるキズなど、様々な変化要因に対して適用可能なことは当然である。

【0174】また、本実施の形態においては、中間転写体上でパッチの読込みを行ったが、記録材を搬送する転写ベルト等、現像パッチを読込む構成を設ければ、本発明を適用可能である。

【0175】さらには、本実施の形態では、反射型のセンサを設けたが、中間転写体、あるいは転写ベルトなどに、透過性の高い材料を用いれば、透過型センサによる構成も当然適用可能である。

【0176】本実施の形態では、レーザにより像形成を行ったが、これに限られるものではなく、LED等の露光装置を用いた像形成装置にも適用可能であることは言うまでもない。

【0177】〔他の実施の形態〕なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0178】例えば、プリンタに適用する場合には、第1の制御系を行なう際にのみスキヤナを用いて、LUT25を生成するようにしてもよい。

【0179】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0180】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0181】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図27aおよび/または図27bに示す）フローチャートに対応するプログラ

ムコードが格納されることになる。

【0182】

【発明の効果】本発明によれば、高精度の画像濃度特性を長期間にわたり安定して維持することができる画像処理装置及びその制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態としての画像処理装置の概略構成図である。

【図2】第1の実施の形態としての画像処理装置のリーダー画像処理部108の構成ブロック図である。

【図3】第1の実施の形態としての画像処理装置のリーダー画像処理部108のタイミングを示す図である。

【図4】第1の実施の形態としての画像処理装置の制御ブロック図である。

【図5】第1の実施の形態としての画像処理装置を示すブロック図である。

【図6】階調再現特性を示す4限チャート図である。

【図7】第1の実施の形態としての画像処理装置の第1の制御系のフローチャートである。

【図8】第1の実施の形態としての画像処理装置の表示器218の表示内容を示す図である。

【図9】第1の実施の形態としての画像処理装置の表示器218の表示内容を示す図である。

【図10】第1の実施の形態としての画像処理装置の表示器218の表示内容を示す図である。

【図11】第1の実施の形態としての画像処理装置のテストプリント1の例を示す図である。

【図12】第1の実施の形態としての画像処理装置のテストプリント2の例を示す図である。

【図13】原稿台へのテストプリント1の置き方を示す図である。

【図14】原稿台へのテストプリント2の置き方を示す図である。

【図15】相対ドラム表面電位と画像濃度の関係を示す図である。

【図16】絶対水分量とコントラスト電位の関係を示す図である。

【図17】グリッド電位と表面電位の関係を示す図である。

【図18】テストプリント2のパッチパターンを読み取

りポイントを示す図である。

【図19】テストプリント2の読み取り例を示す図である。

【図20】濃度変換特性を示す図である。

【図21】フォトセンサ40から濃度変換までのブロック図である。

【図22】イエロートナーの分光特性図である。

【図23】マゼンタトナーの分光特性図である。

【図24】シアントナーの分光特性図である。

【図25】ブラックトナーの分光特性図である。

【図26】フォトセンサ出力と画像濃度の関係を示す図である。

【図27】第1の実施の形態としての画像処理装置の第2の制御系のフローチャートである。

【図28】パッチ形成の際のレーザ出力を示す図である。

【図29】第2の制御系でのパッチ形成シーケンスを示す図である。

【図30】同じ画像信号が入力されてパッチが形成された場合のフォトセンサが検知した濃度の変化量を説明する図である。

【図31】補正テーブルを示す図である。

【図32】補正テーブルの参照を示す図である。

【図33】本発明の第2の実施の形態としての画像処理装置の概略構成図である。

【符号の説明】

3 現像器

4 感光ドラム

7 定着ローラ

8 1次帯電器

10 LED

11 フォトダイオード

12 表面電位センサ

25 γ-LUT

29 パターンジェネレータ

33 環境（水分量）センサ

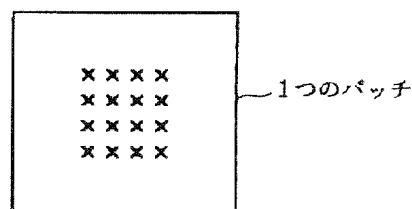
100 プリンタエンジン

105 CCDセンサ

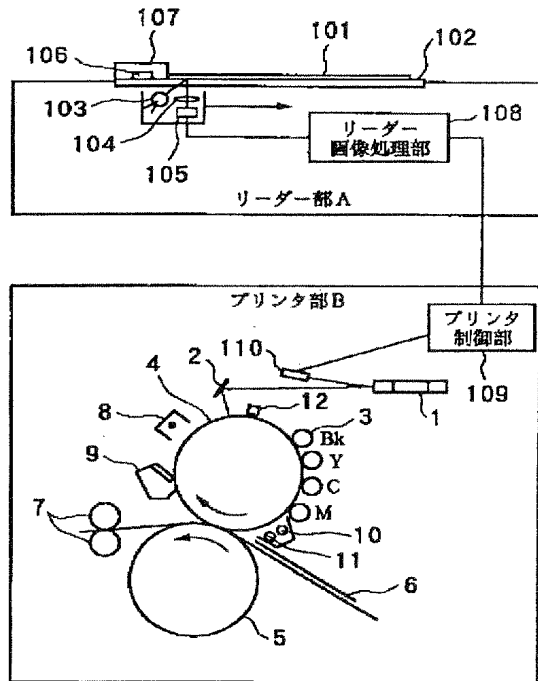
109 プリンタ制御部

110 半導体レーザ

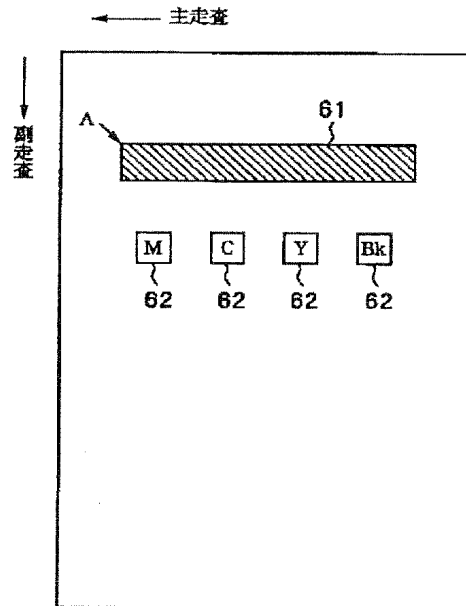
【図18】



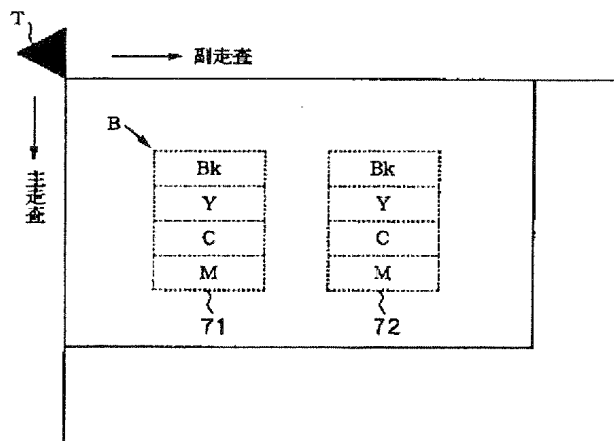
【図1】



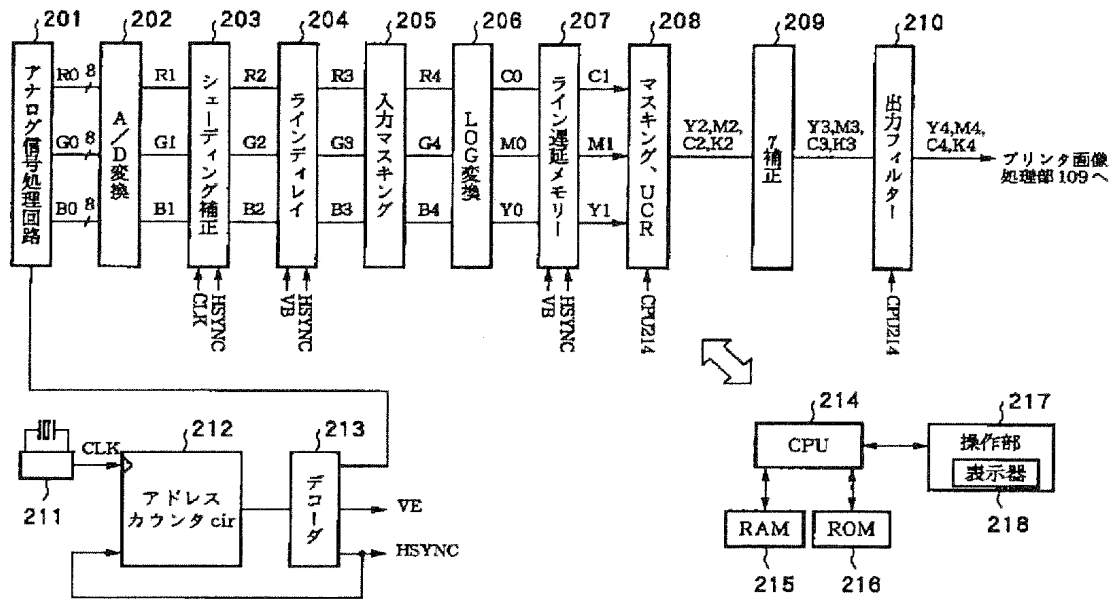
【図11】



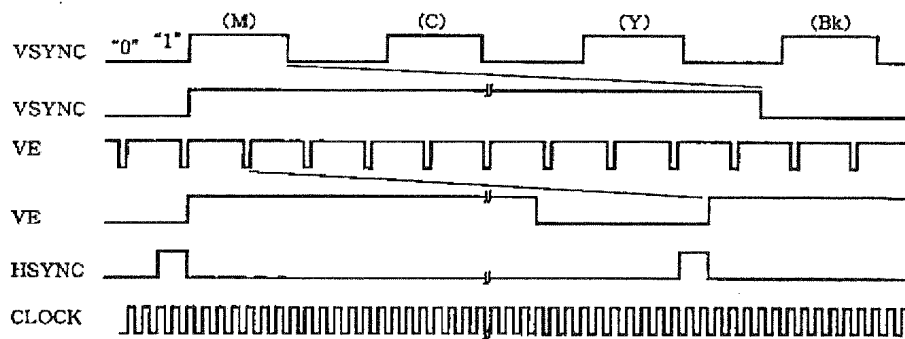
【図14】



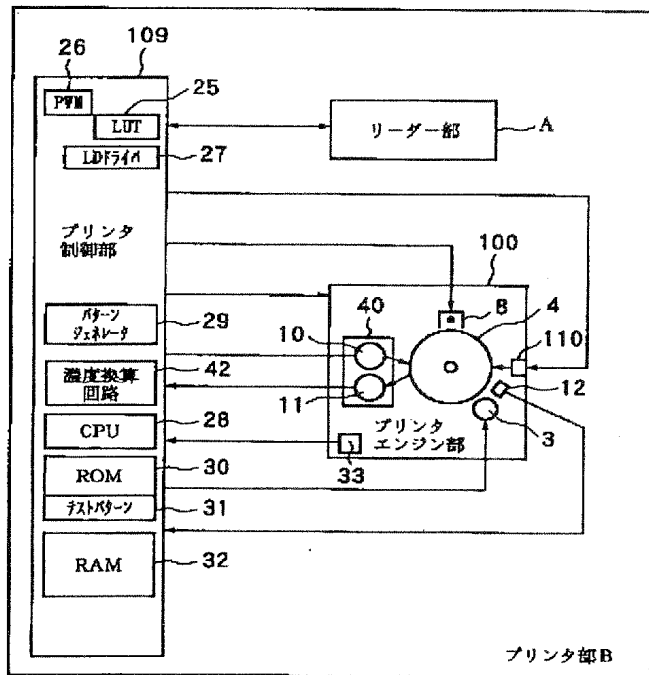
【図 2】



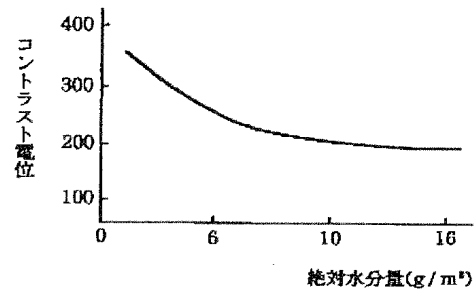
【図 3】



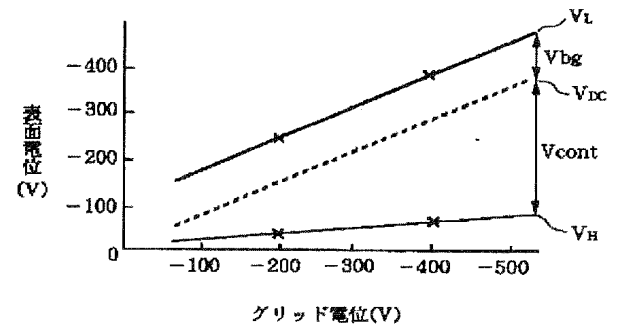
【図4】



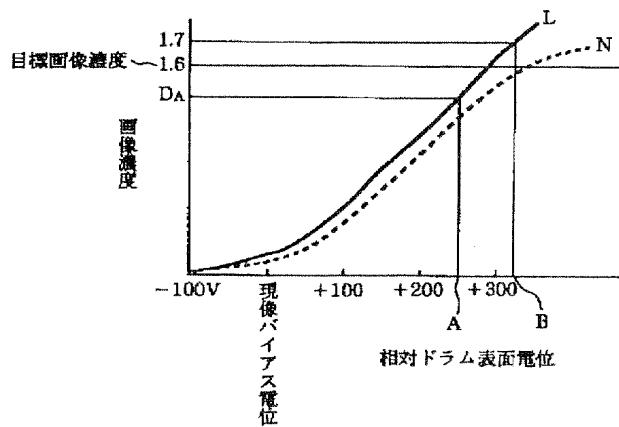
【図16】



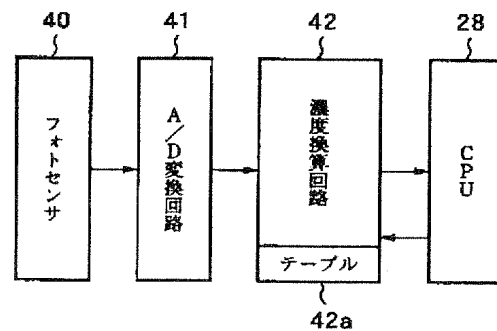
【図17】



【図15】

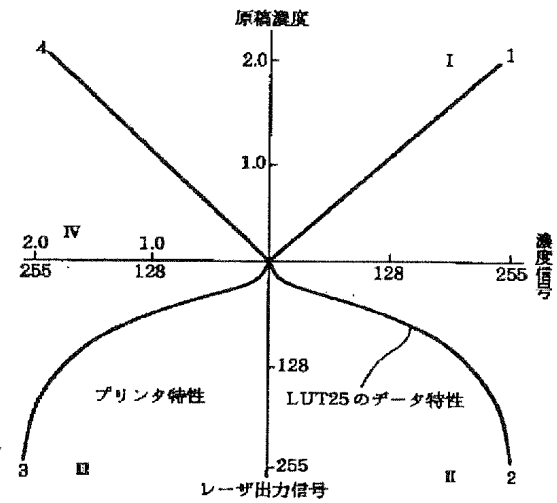
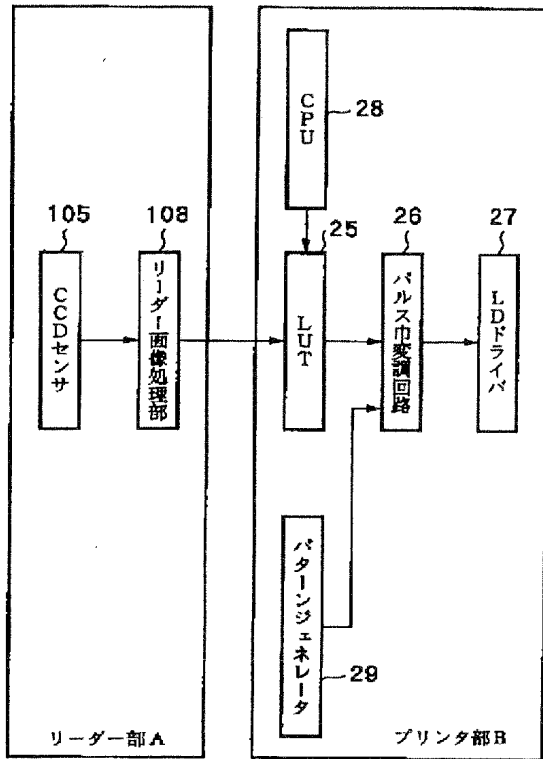


【図21】

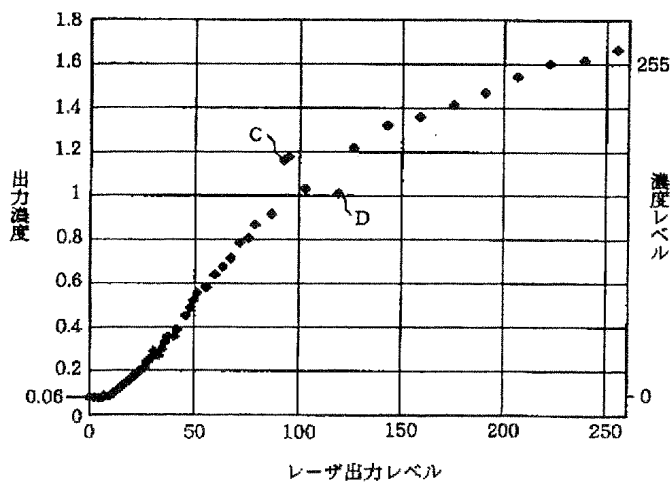


【図5】

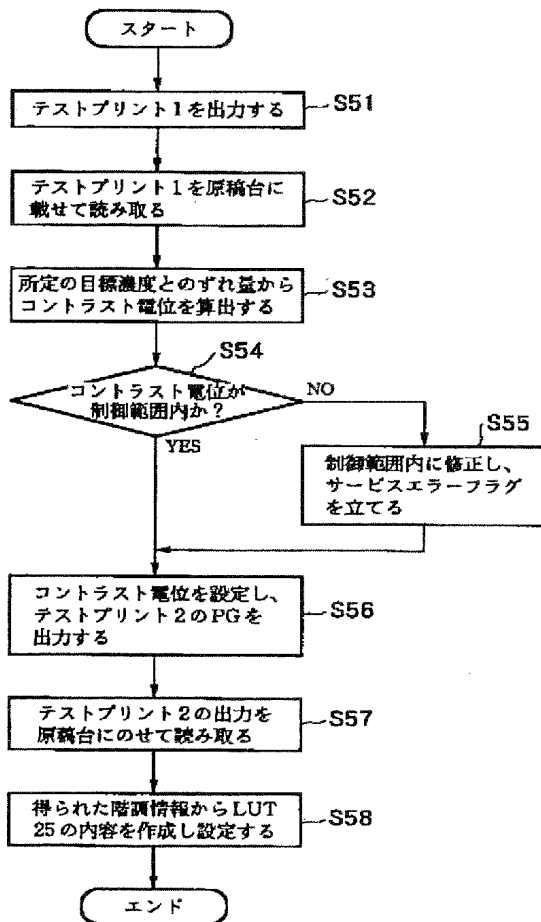
【図6】



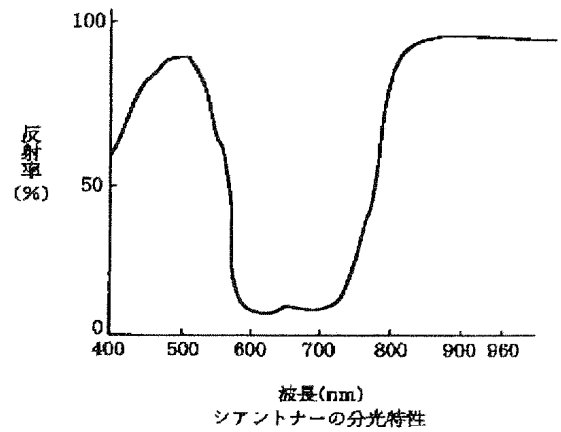
【図19】



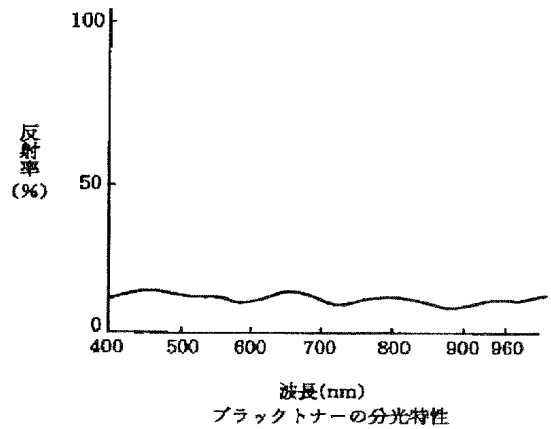
【図7】



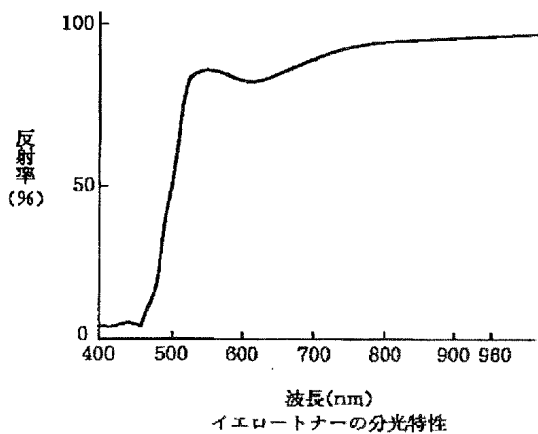
【図24】



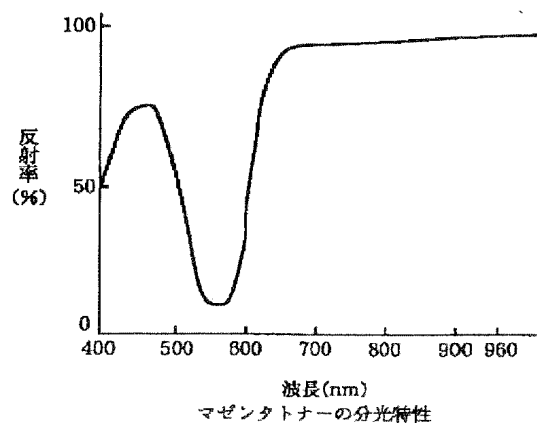
【図25】



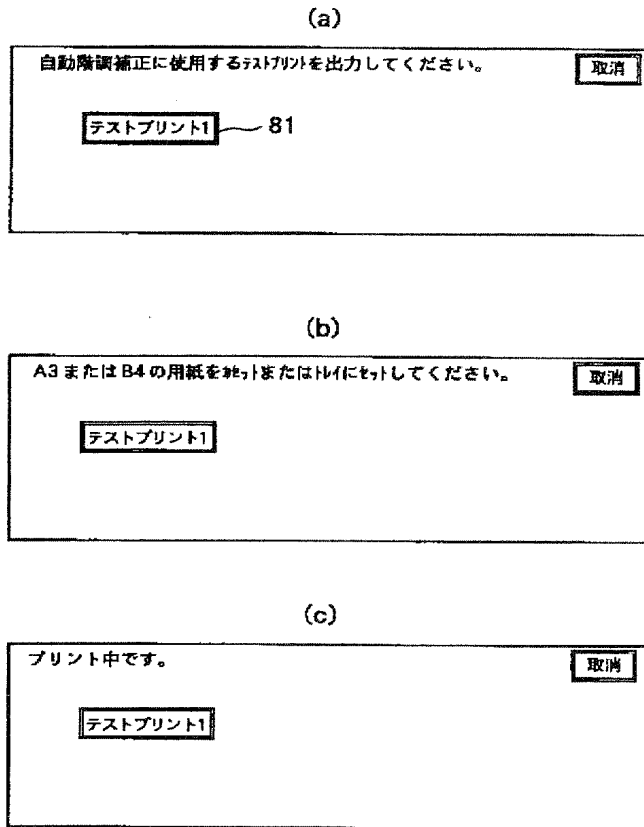
【図22】



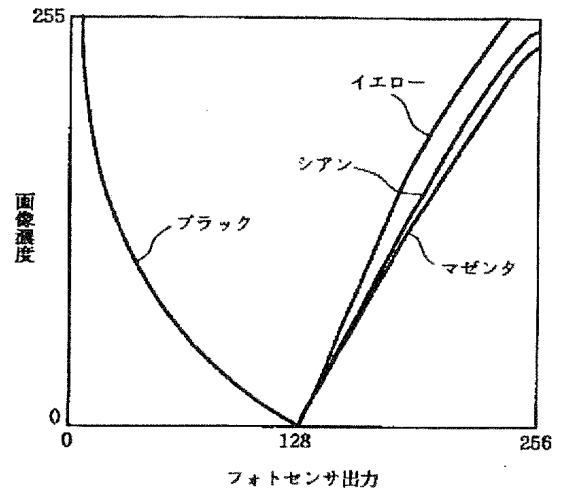
【図23】



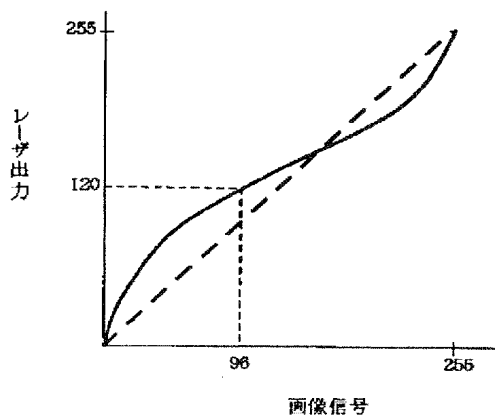
【図8】



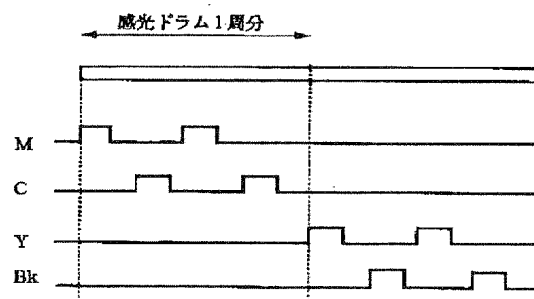
【図26】



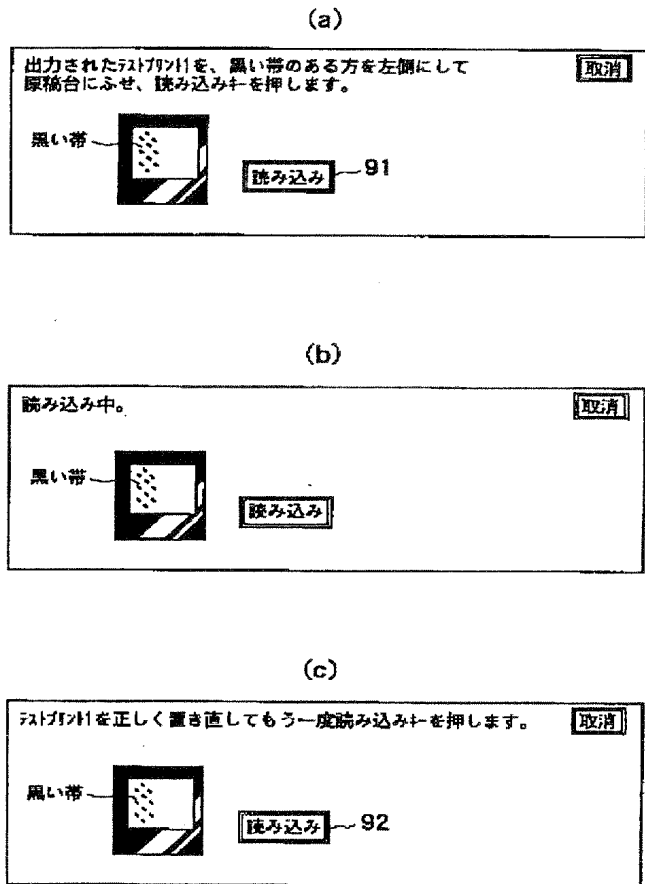
【図28】



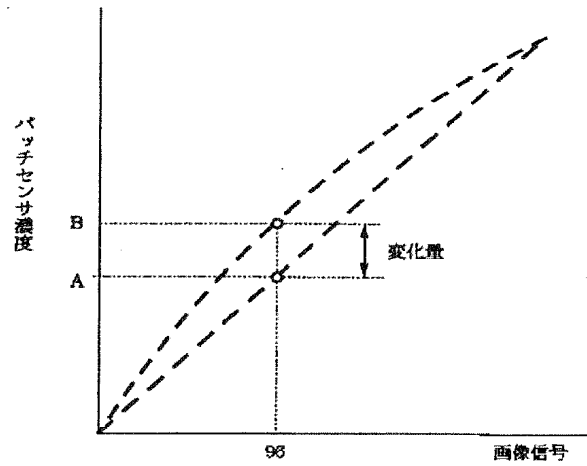
【図29】



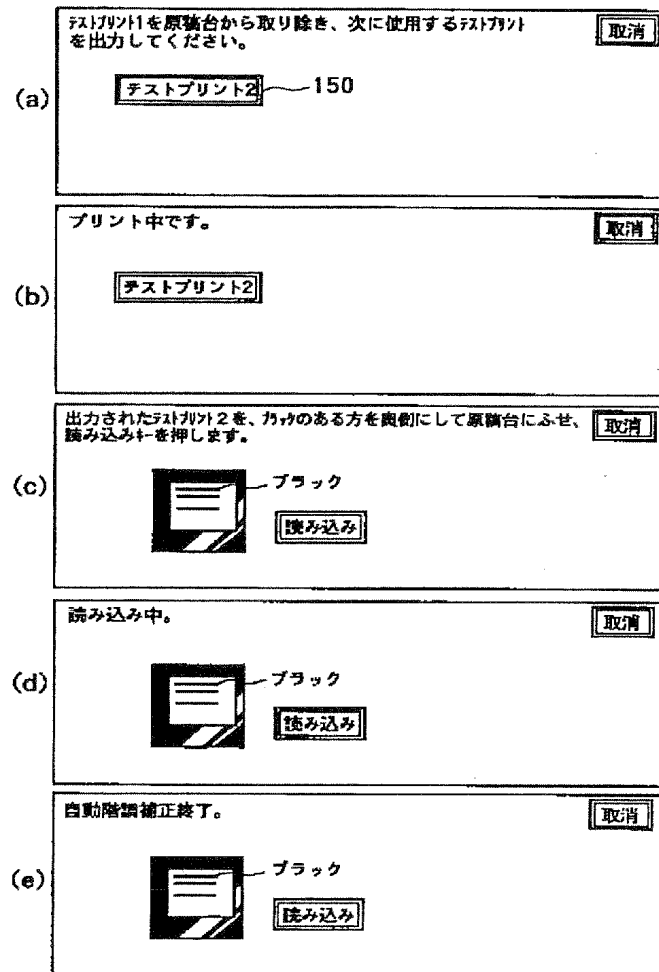
【図9】



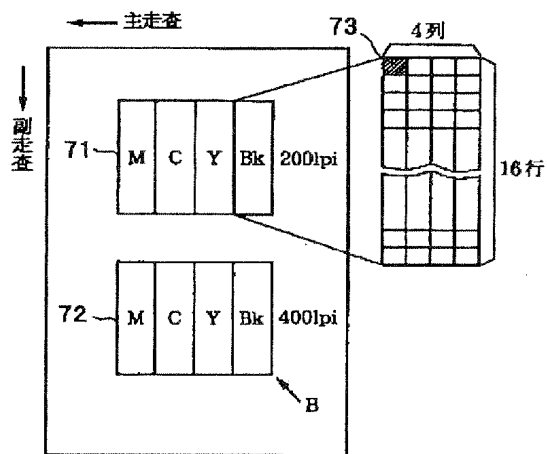
【図30】



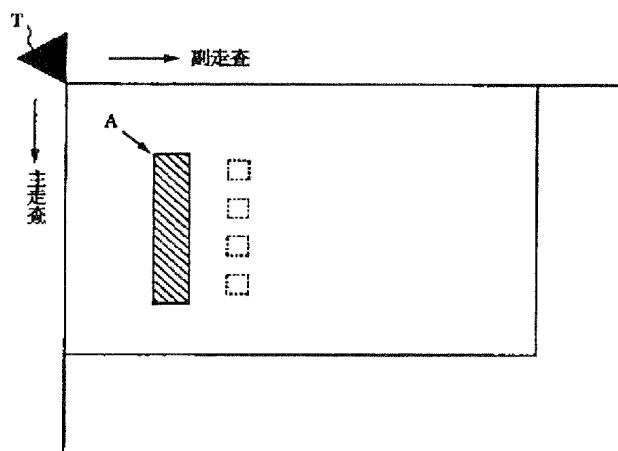
【図10】



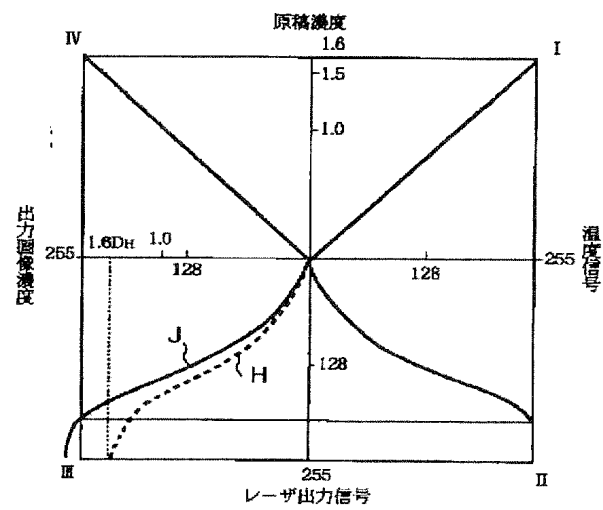
【図12】



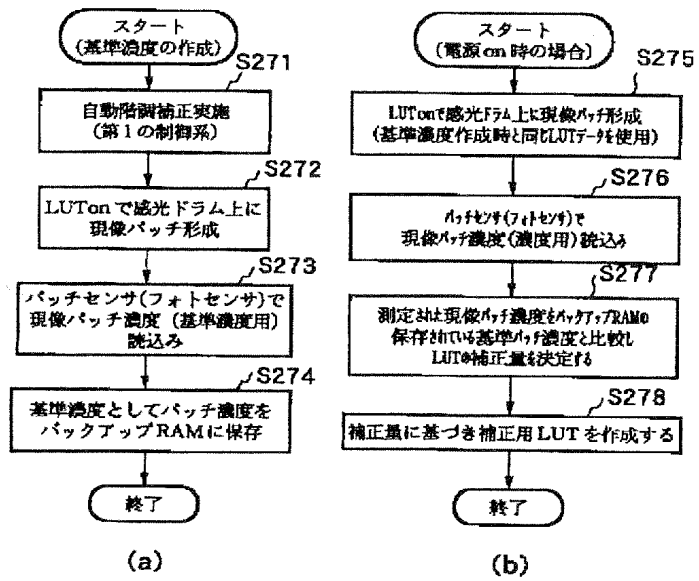
【図13】



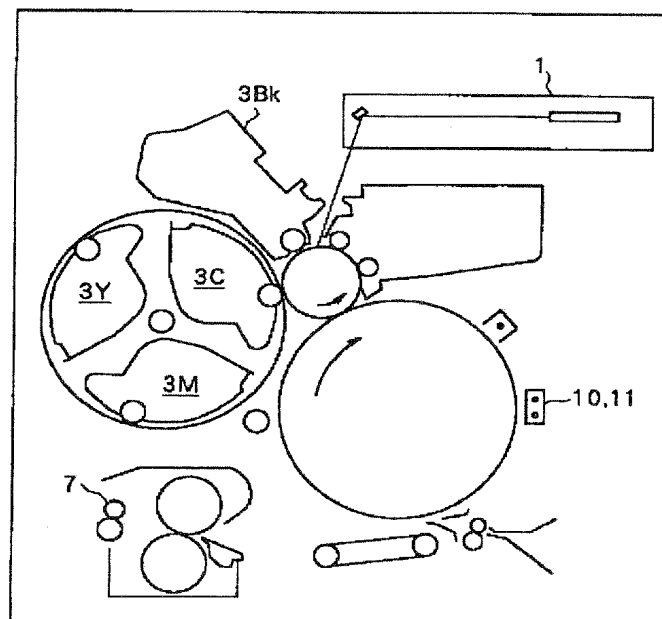
【図20】



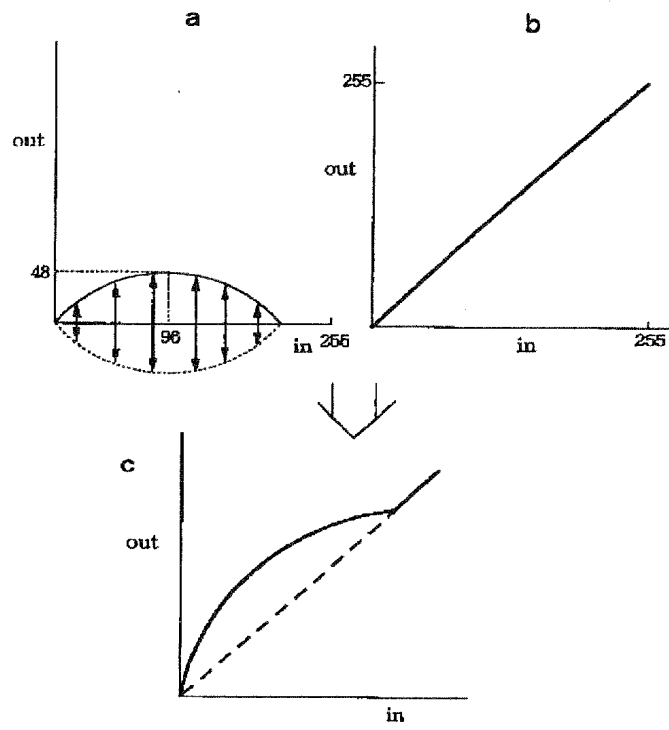
【図27】



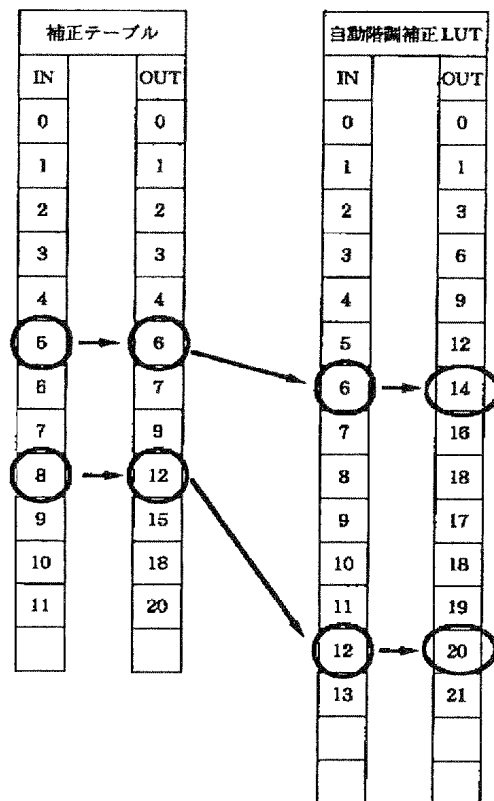
【図33】



【図 31】



【図 32】



【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】 第 2 部門第 4 区分
 【発行日】 平成 15 年 3 月 25 日 (2003. 3. 25)

【公開番号】 特開 2000-238341 (P2000-238341A)
 【公開日】 平成 12 年 9 月 5 日 (2000. 9. 5)
 【年通号数】 公開特許公報 12-2384
 【出願番号】 特願平 11-47200
 【国際特許分類第 7 版】

B41J 2/52
 5/30
 29/38
 G03G 15/00 303
 15/01

【F I】

B41J 3/00 A
 5/30 E
 29/38 Z
 G03G 15/00 303
 15/01 S

【手続補正書】

【提出日】 平成 14 年 12 月 19 日 (2002. 12. 19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成手段と、前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読み取り、前記形成手段の濃度補正特性を決定する決定手段と、前記決定手段により決定された濃度補正特性を保持する保持手段と、前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶手段と、前記記憶手段により記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持手段に保持された濃度補正特性を調整する調整手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記濃度補正特性の保持と、記憶手段への記憶は前記画像処理装置の設置時に行なわれることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 原稿上の画像を読み取る原稿読取手段を更に有し、該原稿読取手段が、前記記録紙上に形成された階調パターンを読み取ることを特徴とする請求項 1 に記載の

画像処理装置。

【請求項 4】 像担持体上の画像を読み取るセンサを更に有し、該センサは該画像に応じた近赤外光を濃度として読取することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記保持手段は LUT であって、前記調整手段は、前記濃度補正特性に応じた LUT を前記関係に応じて調整することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記像担持体は感光体であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記像担持体は中間転写体であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記像担持体は転写ベルトであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記調整手段による調整は、前記画像処理装置のメイン電源 ON 時もしくは前記画像処理装置の設置時もしくは所定時間経過ごとに実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記調整手段による調整は、前記画像処理装置のメイン電源 ON 後、一定時間経過後もしくは、湿度もしくは湿度の環境変化に応じて実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】 画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置であって、記録材上に所定の画像信号に基づく階調パターンを形成するパターン形成手段と、

前記パターン形成手段により形成された階調パターンを読取る読取手段と、前記読取手段により読取った階調パターンと前記所定の画像信号とを比較することにより、画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第1の制御手段と、

前記第1の制御手段による制御の直後に、前記第1の制御手段で制御された像露光出力により像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度値として記憶する記憶手段と、

前記第1の制御手段で制御された像露光出力によって像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知する検知手段と、

前記検知手段によって検知された濃度値が前記記憶手段で記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第2の制御手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項12】像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成工程と、

前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読取り、

前記形成工程の濃度補正特性を決定する決定工程と、

前記決定工程により決定された濃度補正特性を保持する保持工程と、

前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶工程と、

前記記憶工程により記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持工程で保持された濃度補正特性を調整する調整工程と、

を有することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項13】前記濃度補正特性の保持と、前記記憶工程での記憶は前記画像処理装置の設置時に行なわれることを特徴とする請求項12に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項14】前記記録紙上に形成された階調パターンを読取る読取工程をさらに有することを特徴とする請求項12に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項15】前記調整工程による調整は、前記画像処理装置のメイン電源ON時もしくは前記画像処理装置の設置時もしくは所定時間経過ごとに実行されることを特徴とする請求項12に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項16】前記調整工程による調整は、前記画像処理装置のメイン電源ON後、一定時間経過後もしくは、温度もしくは湿度の環境変化に応じて実行されることを特徴とする請求項12に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項17】画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材

上に転写する画像処理装置の制御方法であって、該画像処理装置で所定の画像を記録した記録材上の画像を読取ることにより、前記画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第1の制御工程と、

前記第1の制御工程の直後に、所定の画像信号に応じて前記第1の制御工程で制御された像露光出力により像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度値として記憶する記憶工程と、

所定のタイミングで前記所定の画像信号を入力し、その際に像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知する検知工程と、

前記検知工程によって検知された濃度値が前記記憶工程で記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第2の制御工程と、を有することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項18】画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置の制御プログラムを格納したコンピュータ可読メモリであって、

前記画像処理装置に、

前記像担持体上に階調パターンを形成し、該階調パターンに応じた画像を記録紙上に転写することにより階調パターン画像を形成する形成工程と、

前記記録紙上に形成された階調パターン画像を読取り、

前記形成工程の濃度補正特性を決定する決定工程と、

前記決定工程により決定された濃度補正特性を保持する保持工程と、

前記濃度補正特性で前記像担持体上に形成された像の濃度を記憶する記憶工程と、

前記記憶工程により記憶された濃度と、所定のタイミングで前記像担持体上に形成される像の濃度との関係に応じて、前記保持工程で保持された濃度補正特性を調整する調整工程と、

を実行させる制御プログラムを格納することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項19】画像信号に応じた像露光出力により像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナーによって現像し、現像された像担持体上のトナー画像を記録材上に転写する画像処理装置の制御プログラムを格納したコンピュータ可読メモリであって、

前記画像処理装置に、

該画像処理装置で所定の画像を記録した記録材上の画像を読取ることにより、前記画像信号の階調と記録材上に記録される画像の階調とが一致するように、画像信号に対する像露光出力を制御する第1の制御工程と、

前記第1の制御工程の実行直後に、所定の画像信号に応じて前記第1の制御工程で制御された像露光出力により像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を基準濃度

値として記憶する記憶工程と、
所定のタイミングで前記所定の画像信号を入力し、その
際に像担持体上に形成されたトナー画像の濃度値を検知
する検知工程と、
前記検知工程によって検知された濃度値が前記記憶工程

で記憶された基準濃度値と一致するように、画像信号に
対する像露光出力を制御する第2の制御工程と、
を実行させる制御プログラムを格納することを特徴とす
るコンピュータ可読メモリ。